Ferment bei verschiedenen Samen mit verschiedener Geschwindigkeit eintritt. Vielleicht liegt in dieser verschiedenen Zersetzlichkeit der senfölgenden Aetherschweifelsäuren der Rapssamen oder allgemeiner der Cruciferensamen die Erklärung für die von den Angaben von Schuster und Mecke differirenden obigen Untersuchungsergebnisse.

Der Bakteriengehalt im Schwimmbassin des Ludwigsbades zu Nürnberg.

Von

Dr. Sigmund Merkel und Theodor Weigle in Nürnberg.

Aus dem bakteriologisch-chemischen Laboratorium von Theodor Weigle in Nürnberg.

In einer der letzten Nummern der Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten findet sich eine Arbeit von W. Hesse: Ueber den Bakteriengehalt im Schwimmbassin des Albertbades zu Dresden. W. Hesse beschreibt zunächst die Grösse des Bades, den Betrieb, die Füllung, die Leerung und zuletzt die Reinigung. Das Wasser trübt sich 2 Tage nach der Füllung etwas und klärt sich nach weiteren 1—2 Tagen wieder, während sich Flocken dunkler Schmutzstoffe am Boden absetzen. Die Bakterienzahl des Wassers zeigt am 2. und 3. Tage eine enorme Steigerung und sinkt dann wieder bis auf die Höhe der Steigerung am 1. Tage; es sind dies dieselben Erscheinungen, welche sich geltend machen bei dem Leitungswasser, das in sterilisirten Gläsern gehalten und kontrollirt wird. Es möge hier eine der markantesten Tabellen der Hesse'schen Arbeit Platz finden.

Anzahl der Keimkolonien in 1 ccm Wasser									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. 10. Tag
Badewasser . .	220	20900	24700	11760	7800	2080	880	—	—
Leitungswasser im steril. Glase }	140	196	13000	unzählig	450000	270000	11000	1700	2200 2400

Hesse kommt auf Grund seiner Versuche zu folgenden Schlüssen, auf Grund derer er eine 1 Woche lange Gebrauchsfähigkeit des Albertbades für zulässig erachtet:

1. die gründliche allwöchentliche Reinigung des Bassins,
 2. die Füllung desselben mit keimarmem, bzw. nahezu keimfreiem Wasser,
 3. die gründliche Reinigung der Badenden vor der Benutzung des Bassins mittels Seifen-Fussbades und Douche,
 4. das Verbot des Zutrittes ungereinigter Personen in den Bassinraum,
 5. der 3mal täglich erfolgte Nachfluss von je ca. 20 cbm Leitungswasser, die dadurch bedingte Bewegung und Erschütterung des Bassininhalt, sowie die täglich mehrmals wiederholte Abschwemmung der Wasseroberfläche,
 6. der Eintritt grosser Mengen Luft in das Badewasser mit den Zuflüssen.
- Es war nun von hohem Interesse, die Resultate Hesse's auch in Nürnberg

zu studiren, und diesem Umstande verdanken die nachfolgenden Mittheilungen ihre Entstehung.

In Verbindung mit dem Ludwigsbade in Nürnberg befindet sich ein der öffentlichen Benutzung unterstelltes Schwimmbassin. Dasselbe ist 21,8 m lang, 6 m breit; an den Wänden und am Boden befinden sich weisse Mettlacher Platten, welche dem ganzen Etablissement ein sehr reinliches, freundliches Aussehen verleihen. Die Wände über dem Bassin sind mit Oelfarbe gestrichen. An der einen Längsseite, in und über das Bassin gebaut läuft ein mit Eisenträgern gehaltener Laufsteg. Die Badekabinen befinden sich grösstentheils in einem Nebenraum, theilweise — was als Uebelstand bezeichnet werden muss, jedoch wegen der Platzfrage nicht anders gelöst werden konnte — 4 m über dem Bassin. Der übrige Theil des Bassins ist hoch oben mit einem Glasdach überdeckt. Zwei Drittel des Bassins (für Schwimmer) sind bis zu 2,6 m tief, ein Drittel (für Nichtschwimmer) hat eine Tiefe von 1 m.

Das Bassin fasst ca. 275 cbm Wasser, welches auf ca. 18° C. gehalten wird. Erwärmt wird dasselbe durch theils vorher erwärmtes, eingeleitetes Wasser, theils durch direkt an den Seiten aus 2 Röhren einströmenden Dampf. Die Füllung geschieht regelmässig am Sonntag früh vor Beginn der Badezeit, und ebenso am Donnerstag früh. Nur einmal wurde im Interesse der Versuche, das Wasser die ganze Woche im Bassin belassen. Nach dem Auslaufen des Wassers findet regelmässig eine gründliche Reinigung des Bassins statt, es wird hierbei verdünnte Salzsäure zur Entfernung des schleimig-schmutzigen Rückstandes an Wänden und am Boden verwendet.

Ausser den regelmässigen Füllungen findet ein täglicher kontinuierlicher Zufluss von 80—100 cbm vorher erwärmtem Wasser statt. Dieser Einlauf kann an 3 verschiedenen Stellen in Gestalt von Douchen oder dicken Wasserstrahlen eingelassen werden. Hierdurch wird auch die Oberfläche des Wassers in eine leichte Wellenbewegung versetzt. An den Seiten und an dem einen Ende des Bassins befinden sich eine Reihe von Ueberlauföffnungen.

Das Wasser im Bassin ist nach dem Einlauf völlig klar, von hellgrüner Farbe und ist der Boden des Bassins an der tiefsten Stelle gut und genau erkennbar. Mit der Benutzung des Bassins wird die hellgrüne Farbe des Wassers etwas dunkler, die Durchsichtigkeit am 2. Tage etwas geringer, am Boden sammelt sich minimaler Schmutz an, doch bleibt derselbe bis zur Leerung des Bassins immer noch sichtbar, am 3. Tage nimmt das Sediment und die Undurchsichtigkeit des Wassers noch zu. Die in Dresden gemachte Beobachtung, dass das Wasser wieder heller wird am Ende des 3. Tages, konnte hier nicht konstatiert werden. Bei der 3. Versuchsreihe, wobei das Wasser wie erwähnt gegen die Regel 8 Tage im Bassin blieb, war vom 6. Tage ab der Boden nicht mehr sichtbar, und die Wände, soweit man sie noch erkennen konnte, schmutzig, jedoch war das Wasser wieder hellgrüner geworden.

Das Wasser selbst wird mittels Dampfkraft aus einem artesischen Brunnen herausgepumpt. Dieser ist bis zum Wasserstand 23 m tief, das Saugrohr jedoch

noch weiter 5 m tief eingetrieben. Die Vorwärmung des Wassers geschieht — so weit die Erwärmung nöthig — im Dampfkessel. Zeitweise erscheint es nothwendig und zwar bei zu starkem Sinken des Grundwasserstandes, das Bassin mit Wasser aus der städtischen Wasserleitung anzufüllen. Da hierfür keine Ermässigung der Wassertaxe besteht, was wohl im hygienischen Interesse aufs freudigste zu begrüssen wäre, so kostet eine Füllung des Bassins mit diesem Wasser 27 Mark.

An allgemeinen Vorschriften behufs Benutzung des Bassins existiren folgende: Vor dem Hineingehen in das Bassin haben sich die Badenden in einem Seitenraum abzuwaschen und abzdouchen. Die Benutzung des Bassins ist dann $\frac{1}{2}$ Stunde lang gestattet.

Die gestellte Aufgabe war nun, festzustellen, wie viel Bakterien das Wasser im Bassin am Anfang enthält und in welcher Art und Weise sich diese verhalten: ob Vermehrung oder Verminderung bei der Benutzung eintritt.

Die Entnahme des Wassers zu Versuchszwecken wurde so bewerkstelligt, dass ein Entkleideter ca. $\frac{1}{2}$ m über dem Boden des Bassins ein sterilisirtes, mit Wattepfropfen verschlossenes Reagenzglas öffnete, mit Wasser anfüllte und sofort wieder unter dem Wasserspiegel mit dem Wattepfropfen verschloss. Aus diesem Glase wurde dann mit einer gleichfalls sterilisirten Pipette $\frac{1}{10}$ ccm Wasser entnommen und in der üblichen Weise mit Nähragar vermenget und an Ort und Stelle in Petri'sche Schalen ausgegossen. Es wurde deshalb Agar-Agar genommen, da auf Nährgelatine sich zu rasch die verflüssigenden Keime breit machen und alle anderen Keimkolonien überwuchern. Dagegen wachsen auf dem Agar die Kolonien langsam und gleichmässig. Der von Hesse angegebene Procentsatz von Agar 1 auf 100 wurde deshalb nachgeahmt, um bei der Verflüssigung keinen zu hohen Erhitzungsgrad in Anwendung ziehen zu müssen, wodurch selbstredend eine Hemmung oder theilweise völlige Aufhebung des Wachstums wäre erzielt worden. Um die Brauchbarkeit dieses Nährbodens zu konstatiren, wurden vorher Kontrolversuche mit dem gestandenen, städtischen Leitungswasser angestellt, welche hinsichtlich des Bakterienreichthums keinen wesentlichen Unterschied ergaben zwischen dem Agar-Agar- und Gelatinenährboden. Jedoch war auf der Nährgelatine innerhalb 24 Stunden Verflüssigung eingetreten, während auf dem Agar-Agarnährboden — trotzdem sie im Brutofen bei 36° gehalten wurde — noch nach 6 Tagen die Keimkolonien gut gezählt und differenzirt werden konnten, insofern sie nicht — wie an anderer Stelle erwähnt — in zu grossen Mengen vorhanden waren.

Die mit dem Bassinwasser beschickten Petri-Schalen wurden im Laboratorium in einem auf 36° eingestellten Brutofen gehalten und zwar jedesmal, so lange ein Wachsthum der Koloniezah! bemerkt werden konnte. Es ergab sich hierbei die Mindestzahl von 60 Stunden. Die zu Anfang und am Schluss der Versuchsreihen genommenen Wasserproben konnten über 8 Tage im Brutofen belassen werden.

Die Versuche wurden in der Weise begonnen, dass jeden Vormittag, bevor Badende überhaupt das Bassin betraten, Wasserproben entnommen wurden. Das

Resultat dieser Versuche (vergl. Tabelle I), welche sich auf 4 Tage erstreckten, war folgendes: Am 1. und 2. Tage vormittags, also 48 und 72 Stunden nach dem Einlauf des Wassers, war eine rapide Zunahme des Bakterienwachstums bemerkbar und zwar von 270 Kolonien pro 1 ccm Wasser auf 3900 beziehungsweise 9850 bei 85, 50 und 70 Badenden. Am 4. Tage vormittags war die Keimzahl auf 8370 wieder zurückgegangen, wiewohl an diesem Tage noch weitere 83 Personen badeten. Da nun anzunehmen war, dass durch eine Sedimentirung während der Nacht ein Zurückgehen der Bakterienzahl eingetreten sei und da man nicht von dem abgesetzten, ruhig stehenden Wasser Proben als Merkmal für den Gesamtbakteriengehalt als vollgiltig annehmen wollte, so wurden die späteren Proben am Abend bei dem durch die Badenden bewegten Wasser, kurz vor Schluss der Badezeit, entnommen. Das bei der nächsten Versuchsreihe gewonnene Resultat war folgendes: Am Abend des ersten Tages war eine Zunahme der Bakterienzahl auf 1200 bei 112 Badenden eingetreten, am 2. und 3. Tage 3460 und 9130 bei 85 und 110 Badenden. Am Morgen des ersten Tages (kurz nach der Füllung) war diesmal eine Probe nicht genommen worden, da das Wasser sich bei der ersten Versuchsreihe als nahezu keimfrei erwies. Die Resultate dieser beiden Versuchsreihen zeigen dasselbe Bild der Bakteriensteigerung. Die geringe Differenz in der Zahl ist darauf zurückzuführen, dass das erste Mal die Proben früh entnommen wurden, das zweite Mal abends, und es waren daher bei der ersten Probeentnahme 0, 24, 48, 72 Stunden nach der Füllung verstrichen, bei der zweiten Probeentnahme 12, 36 und 60 Stunden. Die zweite Versuchsreihe, insbesondere die Kontrolle darüber, ob am 4. Tage wieder ein Zurückgehen der Bakterienzahl eingetreten sei, konnte nicht weiter durchgeführt werden, da Samstag Abend das Bassin wie gewöhnlich geleert und gereinigt wurde.

Die 3. Versuchsreihe wurde abends wie die 2. immer gegen Schluss der Badezeit vorgenommen, also jeden Tag am Abend $\frac{1}{2}$ 8 Uhr mit Ausnahme des ersten Tages, des Sonntags, an welchem wegen Schluss der Badezeit um 1 Uhr nachmittags die Probe entnommen wurde. Um ferner darüber ein Bild zu bekommen, wie sich die Bakterienzahl nach ihrer Abnahme am 4. Tage verhält, ob sie dann noch weiter ab- oder wieder zunimmt, wurde diesmal der Badeanstaltinhaber veranlasst, — ausnahmsweise — das Bassin volle 8 Tage lang, wie es im Albertbad in Dresden Regel ist, nicht zu entleeren. Die Probeentnahme geschah 4, 36, 60, 84, 108, 132, 156 Stunden nach der Füllung, die Bakterienzahl war entsprechend 330, 4260, 12 700, 7400, 3560, 1660, 810, bei einer Zahl der Badenden von 101, 70, 63, 67, 108, 75, 205 pro Tag.

Aus diesen Zahlen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Wie bereits früher gefunden, wächst die Bakterienzahl bis zum 3. Tage abends, woselbst sie ihren höchsten Stand erreicht hat; am 4. Tage ist, wie bereits früher gefunden, die bekannte Abnahme wieder eingetreten. Von da ab ist nun ein weiteres Zurückgehen zu verzeichnen gewesen bis unter 1000 Keimkolonien pro 1 ccm.

Die gezüchteten Reinkulturen der Keime waren in 9, schärfer von einander trennbaren Arten vorhanden. Es waren gewöhnliche Wasserbakterien.

Im Anfang und am Ende der Versuche blieben, soweit eruirbar, die einzelnen Arten im gleichen Verhältniss zu einander. Eine Ueberwucherung der einen oder anderen Species war am Schlusse nicht festzustellen.

Durch einen Vergleich der im Ludwigsbad-Schwimmbassin erhaltenen Resultate mit den Dresdener Versuchen ergibt sich, dass im Wesentlichen in beiden Bassins eine Zunahme der Bakterien während der ersten 3 Tage stattfindet; während der Nacht vom 3. auf den 4. Tag findet dann der Wechsel vom Bakterienwachsthum in deren Abnahme statt, um weiter — und zwar in beiden Fällen gleichmässig — auf nahe an 800 Keimkolonien zurückzugehen. Inwiefern die doppelt so starke Benutzung des Dresdener Schwimmbades auf die doppelt starke Keimvermehrung im Vergleiche zum Nürnberger Ludwigs-Schwimmbad von Einfluss ist, möge dahingestellt werden. Thatsache bleibt hier wie dort, dass in beiden Bassins am 3. Tage abends das Maximum des Bakterienwachstums erreicht ist und bis zum 7. Tage auf das gleiche niedrige Niveau fällt. Die folgende Tabelle und Fig. 17 geben einen Vergleich zwischen den einzelnen Zahlen.

Tabelle I.

Datum der Entnahme	Stunde der- selben	Be- suchs- zahl	Erste Platte	Zweite Platte	Dritte Platte	Summa der Platten	Mittel der Platten	Be- rechnet auf 1 cem	Stunden- zahl seit Füllung des Bassins
Sonntag 16. 1.	Morgens 8 Uhr	85	36	14	30	80	27	270	0
Montag 17. 1.	- - -	50	420	310	440	1170	390	3900	24
Dienstag 18. 1.	- - -	70	793	1030	1131	2954	985	9850	48
Mittwoch 19. 1.	- - -	83	966	755	790	2511	837	8370	72
Reinigung									
Donnerstag 20. 1.	Abends	112	53	192	115	360	120	1200	12
Freitag 21. 1.	-	85	313	470	255	1038	346	3460	36
Samstag 22. 1.	-	110	595	1094	1049	2738	913	9130	60
Reinigung									
Sonntag 6. 2.	Mittags 1 Uhr	101	26	32	32	100	33	330	4
Montag 7. 2.	Abends 1/2 8 Uhr	70	217	652	410	1270	426	4260	36
Dienstag 8. 2.	-	63	1280	1062	1459	3801	1270	12700	60
Mittwoch 9. 2.	-	67	697	829	695	2221	740	7400	84
Donnerstag 10. 2.	-	108	236	480	352	1068	356	3560	108
Freitag 11. 2.	-	75	110	170	218	498	166	1660	132
Samstag 12. 2.	-	205	70	83	89	242	81	810	156
Reinigung									

Um zu sehen, in welcher Weise die Veränderung der Keimzahl im Badewasser beeinflusst wird durch die Badenden, durch die andauernde Erwärmung des Wassers und schliesslich durch die kontinuierlichen Zuflüsse, sowie durch die von den Schwimmenden veranlassten Bewegungen und Luftzuführung seitens der Tauchenden und Dampfeinleitung, wurde neben dem letzten Versuche noch ein weiterer in der Weise vorgenommen, dass eine Probe Badewasser vom 1. Tage abends ab in einem sterilen Glase gehalten und täglich

untersucht wurde. Das Resultat dieses Versuchs (vergl. Tabelle II) war eine im Verhältniss zu dem im Schwimmbad befindlichen Wasser viel bedeutendere Zunahme der Bakterienzahl, so zwar, dass bereits am 3. Tage dieselben nicht mehr gezählt werden konnten und erst am 5. Tage eine Zählung wieder möglich wurde, um dann ebenfalls wieder langsam abzunehmen. Es ist dies um so auffallender, als doch dieses Wasser vom 2. Tage ab nicht weiter von Badenden verunreinigt wurde. Das Verhalten des Wassers bei diesem Versuch entspricht den schon früher bekannten Resultaten, dass das Leitungswasser in einem sterilen Glase gleichfalls eine Vermehrung seiner Keimzahl bis zum 4. Tage abends zeigt, um dann ebenso wieder abzunehmen.

Fig. 17.

Graphische Darstellung des Bakteriengehaltes des Badewassers.

Als Endergebniss aller dieser Versuche stellt sich heraus, dass das Badewasser vom bakteriologischen Standpunkt aus ohne irgend welche hygienische Bedenken 3 Tage im Bassin verbleiben kann, da die Verschlechterung im Verhältniss zu dem im Glas gehaltenen Leitungswasser eine bei Weitem geringere ist.

Es könnte das Badewasser sogar ruhig 8 Tage im Bassin belassen werden, da die Keimzahl in den weiteren Tagen nur abnimmt. Dass hier in Nürnberg im Ludwigsbad eine 2mal wöchentliche Füllung stattfindet, ist selbstredend im Interesse der fürs Auge sichtbaren Reinlichkeit aufs wärmste zu begrüßen.

Tabelle II.
Vergleichende Tabelle des Bakterienwachsthum.

Anzahl der Keimkolonien berechnet auf 1 ccm Wasser				
	Dresdener Schwimmbad (Albertbad)	Nürnberger Schwimmbad (Ludwigsbad)	Badewasser vom Ludwigsbade in sterilem Glase gehalten	Leitungswasser in sterilem Glase gehalten
1. Tag	220	330	480	140
2. -	20 900	4 260	17 360	196
3. -	24 700	12 700	unzählig	13 000
4. -	11 760	7 400	unzählig	unzählig
5. -	7 800	3 560	540 000	450 000
6. -	2 080	1 660	26 880	270 000
7. -	880	810	5 820	11 000
8. -	—	—	7 550	1 700
9. -	—	—	—	2 200
10. -	—	—	—	2 400

Die Ursachen, auf welche die Abnahme der Bakterienzahl zurückzuführen ist, dürften ähnliche wie bei der Selbstreinigung der Flüsse sein. Die Sedimentirung, das mechanische Niederreißen der Bakterien und ihr Kleben an dem Schmutz, der zu Boden sinkt und an den Wänden sich festsetzt, die Durchlüftung des Wassers, die Erschütterung des Bassininhaltes, die fortwährend erneute Zufuhr und Verdünnung des Wassers mögen die ausschlaggebenden Momente sein, welche den Bakteriengehalt des Wassers ändern.

Dass natürlich Vorschriften erlassen werden müssen, um mechanische Verunreinigungen des Wassers hintanzuhalten, ist selbstredend.

Kürzere Mittheilungen aus der Praxis.

Zur Fälschung des Piments.

Von Dr. T. F. Hanausek.

(Aus der k. k. allgem. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Wien.)

Ein aus dem Wiener Handel stammender gepulverter Piment erschien durch seine stark dunkelbraune Färbung auffällig. Bei genauer Besichtigung mit der Lupe fielen kleine bräunlich-schwarze Plättchen auf, die an dem Farbenmelé zweifelsohne einen bedeutenden Antheil hatten.

Die mikroskopische Untersuchung liess nun bald feststellen, dass neben den Gewebestandtheilen des echten Piments und denen der Pimentstiele (Bastfasern, Gefässe, zahlreiche einzellige, dickwandige kurze Haare etc.) noch